

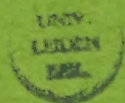
Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik
im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. W. Brosig

**Ein Beitrag zur Entwicklung einer alloplastischen
Sphinkterprothese bei Harninkontinenz
— Tierexperimentelle Untersuchungen —**

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

Vorgelegt von:
Ala Al-Deen Sadig
aus
Bagdad

1903



Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik
im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. W. Brosig

Ein Beitrag zur Entwicklung einer alloplastischen
Sphinkterprothese bei Harninkontinenz
- Tierexperimentelle Untersuchungen -

Dissertation
zur Erlangung eines Grades eines Doktors der Medizin
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

Vorgelegt von:
Ala Al-Deen Sadiġ
aus
Bagdad

Referent: Professor Dr. A. Kelami
Korreferent: Professor Dr. A. Kollwitz

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am : 13. 4. 83

Inhaltsverzeichnis

1. <u>Einleitung</u>	1
1.1. Allgemeiner Teil	1
1.1.1. Ursache der Harninkontinenz	1
1.1.2. Formen der Harninkontinenz	2
1.1.3. Therapie der Harninkontinenz	2
1.2. Literaturübersicht	4
1.2.1. Operative Methoden zur Beseitigung der Harninkontinenz	4
1.2.2. Alloplastische Sphinkterprothesen	8
2. <u>Problemstellung</u>	14
2.1. Anforderungen an eine alloplastische Prothese	14
2.2. Anforderungen an den Kunststoff	16
2.3. Erwartungen an die tierexperimentellen Untersuchungen	16
3. <u>Methode</u>	18
3.1. Entwurf eines neuen alloplastischen Sphinkters	18
3.2. Bestandteile der Prothese	18
3.3. Material	21
3.4. Funktionsmechanismus der Prothese	21
3.5. Cystostoma	23
3.6. Röntgenkontrastmitteluntersuchungen	24
3.7. Versuchstiere	26
3.8. Operationsvorbereitungen	26
3.9. Operation	26
3.10. Postoperative Untersuchungen	31
3.11. Makroskopische und mikroskopische Präpara- tion und Beurteilung	31

4. <u>Ergebnisse</u>	33
5. <u>Diskussion der Ergebnisse</u>	51
6. <u>Zusammenfassung</u>	57
7. <u>Literaturübersicht</u>	59
8. <u>Lebenslauf</u>	67

1. Einleitung

1.1. Allgemeiner Teil

Unter einer Harninkontinenz versteht man das Unvermögen, den Harn willkürlich zurückzuhalten. Für den betroffenen Patienten ist eine Harninkontinenz nicht nur ein medizinisch-hygienisches, sondern auch ein psychosoziales Problem. Der Foe-tor uricus ist primär eine unerträgliche Belästigung für den Patienten. Sekundär führt dies dazu, daß der jeweilige Patient von seiner Umgebung gemieden wird oder sich selbst isoliert. Die Entwicklung geeigneter operativer Methoden bzw. geeigneter Prothesen zur Behebung der Harninkontinenz war und ist eine Herausforderung an alle Urologen, um diese Patienten medizinisch optimal zu versorgen und ihnen eine daraus resultierende weitere Lebensqualität zu vermitteln.

1.1.1. Ursache der Harninkontinenz

Zahlreiche Ursachen kommen für eine Harninkontinenz in Frage (24). Die Ursachen können

- kongenital,
- traumatisch,
- entzündlich,
- neoplastisch,
- neurogen,
- zerebral oder
- degenerativ

bedingt sein.

1.1.2. Formen der Harninkontinenz

Je nach der der Harninkontinenz zugrunde liegenden Ätiologie (24, 25, 26) muß unterschieden werden zwischen:

- Stressinkontinenz,
- Dranginkontinenz,
- Reflexinkontinenz,
- Überlaufinkontinenz,
- iatrogener Inkontinenz.

Iatrogene Inkontinenz

Bei der iatrogenen Inkontinenz handelt es sich meistens um eine Post-Prostatektomie-Inkontinenz. Es kommt dabei häufig zur irreparablen Zerstörung des komplizierten anatomischen Aufbaues zwischen den aufsteigenden quergestreiften Fasern des Sphinkter externus und der glatten Muskulatur der äußeren zirkulären Urethralmuskelschicht (24).

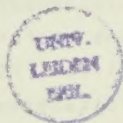
1.1.3. Therapie der Harninkontinenz

"Eine differenzierte Therapie ist jedoch nur möglich, wenn eine differentialdiagnostische Exploration der Harninkontinenz vorausgegangen ist" (8). Entsprechend den zahlreichen Ursachen und Formen der Harninkontinenz gibt es ein breites Spektrum bezüglich der Therapie. Es reicht von der wenig befriedigenden symptomatischen Therapie wie z. B. dem Dauerkatheter, der Penisklemme, dem Urinal, der Gummiwäsche oder der intraurethralen Injektion von Teflonpaste (11) über Medikamente wie z. B. Östrogene bei der Stressinkontinenz oder Sympathicomimetica bei der Dranginkontinenz bis zu den operativen Methoden.

Wir unterscheiden zwischen alloplastischen und autoplastischen Operationsmethoden.

Eine dauerhafte Beseitigung der totalen Harninkontinenz durch operative Maßnahmen ist bis heute noch unbefriedigend gelöst. Die Autoren berichten,

- daß einige Patienten postoperativ über Schmerzen im Bereich des Penis oder des Perineums klagten (4, 39),
- daß Patienten Monate nach der Operation wieder inkontinent wurden, so daß nochmals operiert werden oder wieder zur Penisklemme oder dem Urinal gegriffen werden mußte,
- daß es technische Komplikationen an den alloplastischen Prothesen zu beklagen waren, wie z. B. Undichtigkeiten bei der Scottprothese (meistens der Manschette) mit Verlust der hydraulischen Flüssigkeit (38, 48), sowie Ventildefekte an derselben, besonders dem V4 Ventil (7),
- daß Lecks in der Prothese auftraten (30),
- daß sich Fisteln bildeten (32),
- daß Infektionen (4, 7) und Erosionen auftraten (34, 38, 48),
- daß sich Drucknekrosen am Blasenhalshals oder an der Urethra bildeten (6, 7) oder
- daß eine Detrusorhyperreflexie auftrat (7).



1.2. Literaturübersicht

Die Vielzahl der in der Literatur beschriebenen operativen Methoden zur Behebung der Harninkontinenz lassen den Schluß zu, daß es noch keine einwandfreie Methode gibt, das Problem der Harninkontinenz befriedigend zu lösen. Die Operationsmethoden haben entweder das Bestreben, den infravesikalen Strömungswiderstand zu erhöhen (46) oder aber in Anlehnung an den natürlichen Sphinkter die Harnröhre zu verschließen. Dies soll erreicht werden durch:

- Einengung der Harnröhre ohne Suspension (9),
- Einengung der Harnröhre mit Suspension (47),
- Rekonstruktion des willkürlichen Schließmuskels der Harnröhre (29),
- die Verlängerung oder den Neuaufbau der Harnröhre (3, 41, 43),
- Stützung des Damms mit gleichzeitiger Kompression der bulbösen Harnröhre mit und ohne Fremdmaterial (1, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 30),
- alloplastische Sphinkterprothesen (27, 32, 36).

1.2.1. Operative Methoden zur Behebung der Harninkontinenz

Bereits 1739 beschreibt HEISTER (12) in seinen "Institutiones Chirurgicae" eine Methode, bei der der Damm durch äußere Kompression unterstützt wird. 1960 wird das Verfahren in modifizierter Form wieder aufgegriffen. Mit Hilfe eines Korsetts, an dem ein aufblasbarer Ballon befestigt ist, soll der Damm komprimiert werden.

BERRY (1) beschreibt 1961 eine Operationsmethode, bei der er eine Acrylplatte in den Damm bringt

und sie mit Drähten an den Sitzbeinhäuten fixiert. Er erzielte in 45 Prozent der Fälle gute Ergebnisse. Seine Ergebnisse mit einer Silastic-Platte waren nur geringfügig besser.

HINMAN und SCHMELZLE (13) operierten 1968 anstelle des alloplastischen Materials ein Rippenfragment zwischen die Sitzbeinhäute ein. Sie verzeichneten 36 Prozent geheilter Patienten. Als Komplikationen traten Osteomyelitiden bzw. Wundinfektionen auf.

PUIGVERT (28) beschrieb 1971 eine operative Methode, in der er die mobilisierten Abschnitte der Crura nach medial rotierte und Seit-zu-Seit anastomosierte, so daß der Bulbus urethrae unterpolstert wurde (25, 28). Er erzielte bei 8 von 12 operierten Patienten ein gutes Ergebnis.

KAUFMAN (14, 15, 16) versuchte ebenfalls, eine Harninkontinenz durch Kompression der bulbären Harnröhre zu beheben, indem er die freipräparierten und vom Ramus osvischii abgelösten Crura und Musculi ischiocavernosi nach Überkreuzung an der Gegenseite des Ramus fixierte. Bei dieser nach KAUFMAN benannten Kaufman-I-Operation wurden bei 28 operierten Patienten 9 Prozent sehr gute, 7 Prozent gute und 12 Prozent schlechte Ergebnisse (15) erzielt. Als Komplikationen traten auf

- urethrocutane Fisteln,
- Potenzverlust,
- Fibrosierung oder Nekrotisierung der Schwellkörper,
- Epidymitis

(17, 46).

Diese negativen Ergebnisse motivierten KAUFMAN, seine Operation weiter zu entwickeln.

Bei der Kaufman-II-Operation (Cruralapposition), die erstmalig 1966 beschrieben wurde, werden die Crura penis in der Mittellinie aneinandergebracht und miteinander über einem Stück Marlexwolle (Polypropylengaze) vernäht, das zwischen den Crura und dem Bulbus urethrae eingelegt wurde. Von 42 operierten Patienten berichtete KAUFMAN (17) über 19 sehr gute, 8 gute und 15 schlechte Ergebnisse. Als Komplikationen nannte er: Wundinfektionen, Fremdkörperreaktionen, Urethralstrikturen und urethrocutane Fisteln.

Bei der Kaufman-III-Operation wird die konvexe Seite eines Silicon-Gel-Kissens auf den Bulbus urethrae gelegt und werden 4 Bänder unter den Musculi ischio-cavernosi hindurchgezogen und an der Distalseite zusammengebunden. Die Silicon-Gel-Prothese soll den Bulbus urethrae sandwichförmig gegen das Diaphragma urogenitale komprimieren. Diese Prothese ist mehrfach modifiziert worden. Von 184 Patienten waren nach 6 Monaten 98 wieder inkontinent (48). Als Komplikationen traten Harnröhrenerosionen, Infektionen der Prothese und Harnröhrendeformierungen auf. KELÂMI (20) berichtete von 6 Patienten, von denen 4 Patienten nach 4 Monaten wieder inkontinent waren. RIEDEL et al. (30) hatten bei 7 operierten Patienten nach 6 Monaten ein sehr gutes, 3 gute und 4 schlechte Ergebnisse zu verzeichnen. KÜSTERS et al. (22) berichteten, daß von 83 operierten Patienten der Erfolg bei 72 Prozent lag. Als Komplikationen traten Urethral- bzw. Perinealerosionen, begleitet von Osteomyelitiden, auf.

In den letzten Serien der Kaufman-Prothese wurden die Bänder durch 4 in die Darmbeinschaukel eingelassene Ösen gezogen und miteinander verknüpft. Dadurch sollte eine direkte Belastung der Musculi ischiocavernosi verhindert werden (5). BRUSKEWITZ (5), der aus der Gruppe um KAUFMAN kommt, berichtet, daß inzwischen auf die KAUFMAN-Prothese wegen der nicht überzeugenden Ergebnisse und der Komplikationen zugunsten der Scott-Prothese verzichtet wurde.

Als ein Beispiel für die autoplastischen Operationsmethoden soll die Vorderlappenplastik nach TANAGHO und SMITH (42, 43, 44, 48) beschrieben werden. Die Harninkontinenz soll hierbei durch eine Verlängerung der Urethra beseitigt werden. Hierbei wird der vesiko-urethrale Übergang zu einer Röhre umgeformt und mit der Urethra anastomosiert.

TANAGHO gab ein Erfolgsergebnis mit 70 Prozent an
 ✓ ~ (44) Als Indikation zu dieser Operationsmethode gelten:

Epispadie,
 Post-Prostatektomie-Inkontinenz,
 Traumen und
 kongenitale Insuffizienz.

Als Komplikationen dieser Operationsmethode werden Urethralnekrosen, Fistelbildungen und Blasenhalsostruktionen beschrieben.

1.2.2. Alloplastische Sphinkterprothesen

Als namhafte Vertreter der Sphinkterprothesen sind zu benennen:

1. die Scott-Prothese,
2. die Rosen-Prothese,
3. die Merrill-Prothese.

Scott-Prothese (37, 38, 45)

SCOTT beabsichtigte, ein dem Schließmuskel der Harnröhre entsprechendes System zu entwickeln. Bei dieser Prothese handelt es sich um ein Schlauchsystem (Abb. 1), durch das Flüssigkeit zwischen einem hinter dem Musculus rectus abdominis gelegenen Reservoir und der um den Blasen Hals (in späteren Serien die proximale Urethra) gelegenen Manschette auf hydraulischem Wege hin- und hertransportiert wird. Die Betätigung des Schließelements wird durch 2 kleine im Scrotum bzw. Labien liegende Pumpbällchen ausgelöst. Druck auf das rechte Bällchen bewirkt die Kontinenz, auf das linke Bällchen die Blasenentleerung. Ventile sollen eine Überfüllung der Manschette mit Flüssigkeit verhindern (2, 6, 7). Die Nachteile der Scott-Prothese bestehen darin, daß sie aus mehreren Schläuchen und Verbindungsstücken besteht und damit für Abknickungen oder Lecks prädisponiert ist. Außerdem bedeutet die Implantation mit Entfernung der Hoden einen größeren operativen Eingriff. SCOTT (37) berichtete, daß von 34 operierten Patienten bei 27 Patienten ein gutes Ergebnis erzielt worden sei. FURLOW (6), der mit der Scott-Prothese arbeitete, gab eine Erfolgsquote mit 73 Prozent der Fälle an.

Als größere Komplikationen dieser Operationsmethode werden beschrieben:

Infektionen im Bereich der Prothese (37),

Urethralerosionen (6),

Vesico-Urethralfisteln und Defekte der Manschette (7, 37),

Beinvenenthrombosen (37).

Seit 1978 wird von der Scott-Gruppe eine noch einfacher gebaute und effektiver arbeitende Prothese benutzt, bei der es nur ein Bällchen und zusätzlich ein kompliziert arbeitendes "Verzögerungs-Widerstands-Ventil" gibt. Der Manschettendruck wird dabei durch den Flüssigkeitsdruck des Reservoirs aufrecht erhalten. Zur Miktion wird das Bällchen gedrückt, und die Flüssigkeit strömt aus der Manschette über das Ventil in das Reservoir. Nach ca. 2 Minuten ist die Manschette wieder durch die zurückfließende Flüssigkeit gefüllt. SCOTT hat bei dieser Prothese auf das äußere, härtere Silasticblatt der Manschette verzichtet, wodurch eine Kissenbildung der Manschette verhindert werden konnte.

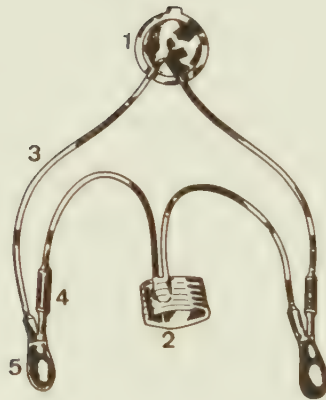


Abb. 1: Scott-Prothese (Typ 721):

1. Reservoir,
2. Manschette,
3. Schläuche,
4. Ventile,
5. Pumpe

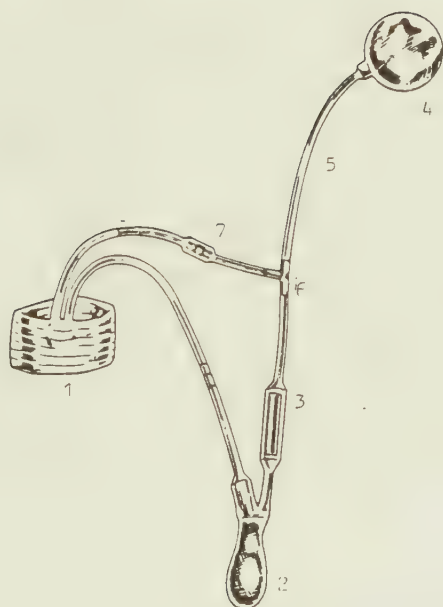


Abb. 2: Scott-Prothèse (Typ 742):

1. Manschette,
2. Pumpe,
3. Verzögerungswiderstandsventil,
4. Reservoir,
5. Verbindungsstück,
6. T-Verbindungsstück,
7. eingeschlossenes Ventil aus rostfreiem Stahl

Bei 83 von 104 operierten Patienten war diese Prothese erfolgreich (48). Als Komplikationen sind zu nennen: Infektionen, Erosionen, Undichtigkeit der Prothese und Knickbildungen des Verbindungsschlauches.

Rosen-Prothese (32, 33, 34, 40, 48)

Es handelt sich dabei um ein Flüssigkeitstransportsystem (Abb. 3). Durch Kompression des im Scrotum befindlichen Reservoirs wird die Flüssigkeit (isotonische Kochsalzlösung) via Verbindungsschlauch in einen quer über dem Bulbus urethrae liegenden Zylinder gepumpt. Der nun aufgefüllte Zylinder drückt die Harnröhre gegen zwei mit dem Zylinder verbundene siliconbeschichtete Metallarme. Somit wird die Kontinenz erreicht. Durch Druck auf das Rückflußventil kann die Flüssigkeit aus dem Zylinder in das Reservoir zurücklaufen und somit wegen des aufgehobenen Kompressionsdruckes auf die Urethra die Miktion erfolgen. Rosen gibt einen 67%igen Erfolg an (48). Komplikationen waren: Urethralwandnekrosen, Hautnekrosen am Scrotum, Sepsis und Fistelbildungen.

Merrill-Prothese (27)

Auch diese Prothese, die bis jetzt nur an Versuchstieren erprobt wurde, arbeitet nach dem hydraulischen Prinzip. Ein Vorteil dieser Prothese liegt darin, daß sie aus wenigen beweglichen Einzelteilen besteht. Die Manschette wurde um den Blasen Hals implantiert.

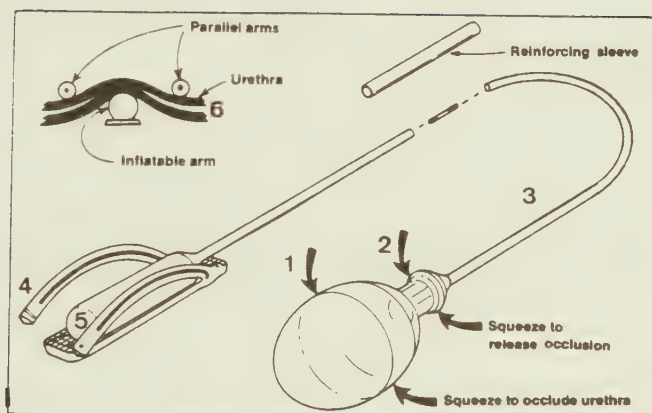


Abb. 3: Rosen-Prothese (33):

1. Flüssigkeitsbehälter,
2. Ventile,
3. Verbindungsschlauch,
4. Metallarme,
5. Silikonkissen,
6. Urethra quer getroffen

2. Problemstellung

Aus der Literaturübersicht geht hervor, daß es bis jetzt noch keine überzeugende Operationsmethode gibt, um die Harninkontinenz des Mannes mit Erfolg und auf Dauer zu beheben. Die Autoren berichten, daß postoperativ ein beträchtlicher Teil der Patienten über kurz oder auch länger erneut unter der Harninkontinenz litten. Diese Patienten wurden entweder erneut operiert oder sie benutzten wieder die Penisklemme oder das Urinal.

Aus den aufgeführten Schwierigkeiten mit Kunststoffprothesen stellte ich mir unter Anleitung meines Doktorvaters, Herrn Prof. Dr. Kelâmi, die Aufgabe, eine neue Kunststoffprothese (siehe 3.1.) Versuchstieren zu implantieren, wobei durch Kompression der bulbären Harnröhre eine Kontinenz erzielt werden sollte.

2.1. Anforderungen an eine alloplastische Prothese

Eine alloplastische Prothese soll folgenden Kriterien genügen:

1. Erleichterung der Operation

Die Prothese soll präoperativ als ein geschlossenes System und sterilisiert zur Verfügung stehen.

2. Komplette Implantierbarkeit der Prothese

Die Prothese soll, wie unter 1. dargestellt, in toto implantiert werden können und nicht, wie bei anderen Prothesen, intraoperativ zusam-

mengebaut werden müssen. Dies bedeutet, daß die Prothese nur aus wenigen Einzelteilen bestehen darf, für jedes Individuum angepaßt werden soll, in verschiedenen Größen vorliegen soll und daß die einzelnen Teile, wie z. B. die Verbindungsschläuche, verformbar, aber knick- und lecksicher sein sollen.

3. Verschuß der Harnröhre

Die entscheidenden Forderungen an einen alloplastischen Sphinkter bestehen darin, daß die Prothese eine Inkontinenz beheben bzw. es bei Druckentlastung der Urethra zu einer Miktion kommen soll, ohne daß es durch die ständige Kompression der bulbären Harnröhre zu morphologischen Veränderungen kommt. Es sollte auch zu keiner Beeinträchtigung der Vita sexualis kommen.

4. Einfache Bedienung der Prothese

Die Bedienung der Prothese sollte möglichst wenig manuelles und geistiges Geschick voraussetzen.

5. Zuverlässigkeit

Zur Zuverlässigkeit der Prothese gehört,
- daß alle Bestandteile perkutan palpabel und damit ihre Funktionen überprüfbar sind,
- und daß es beim evtl. Funktionsausfall höchstens wieder zur Harninkontinenz kommt.

2.2. Anforderungen an den Kunststoff

Zielsetzung war, daß körperfremde Materialien für den künstlichen Sphinkter verwendet werden sollten. Hierzu boten sich Kunststoffe an, die folgende Kriterien erfüllen sollten (31, 35, 49):

- Keine Auslösung von Entzündungen, Allergien oder Fremdkörperreaktionen,
- keine Karzinogenität,
- Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Einflüssen,
- Sterilisierbarkeit,
- biochemische und bioelektrische Neutralität.

Unter Berücksichtigung der Arbeiten anderer Autoren (31, 35) verwendeten wir das Silicon^R (Silicon^R, Dow Corning Corporation, Midland, Michigan, USA).

2.3. Erwartungen an die tierexperimentellen Untersuchungen

In den tierexperimentellen Untersuchungen an 10 Hunden sollten folgende Fragen geklärt werden:

- Ist die neue Sphinkterprothese in toto gut und einfach zu implantieren?
- Treten durch eine Dauerkompression an der bulbären Harnröhre morphologische Veränderungen auf?
- Kann durch eine Kompression der bulbären Harnröhre mit der neuen Prothese eine Kontinenz bzw. Miktion bei Druckentlastung der Manschette erzielt werden?

- Wird das verwandte Material von den Tieren toleriert, und kommt es nach bindgewebiger Infiltration bzw. Umlagerung des Kunststoffes zu einer dauerhaften und stabilen Fixation der Prothese mit dem umliegenden Gewebe?

3. Methode

3.1. Entwurf eines neuen alloplastischen Sphinkters

Wie in den Zielsetzungen gefordert, benutzten wir eine alloplastische Prothese, die nach dem hydraulischen Prinzip einer Blutdruckmanschette arbeiten sollte. Diese sollte - im Gegensatz zu der Prothese von SCOTT (37, 45) - aus einem zusammenhängenden, geschlossenen System bestehen und damit komplikationsärmer und leichter zu implantieren sein. Außerdem sollte in dieser Versuchsreihe die Manschette als Kompressionsteil um die bulbäre Harnröhre der Versuchstiere gelegt werden.

3.2. Bestandteile der Prothese (Abb. 4 und 5)

Die Prothese besteht aus folgenden Hauptteilen, wobei die einzelnen Teile präoperativ zusammengebracht werden und das System mit Aqua destillata bzw. Röntgenkontrastmittel gefüllt wird:

- Manschette,
- Verbindungsschlauch,
- Reservoir,

Manschette

Die Manschette besteht aus einem 3 cm breiten und 5 cm langen, aufblasbaren Silikonkissen, das mit Flüssigkeit gefüllt ist. In mit Aqua destillata gefülltem Zustand soll die Manschette die bulbäre Harnröhre komprimieren und damit eine Kontinenz erzielen. Diese Manschette wird intraoperativ in

nicht gefülltem Zustand (Flüssigkeit im Reservoir) um die bulbäre Harnröhre ringförmig gelegt. Die Außenseite der Manschette ist mit einem gewebe-verstärkten Siliconmaterial beschichtet.

Verbindungsschlauch

Der zur Abknicksicherung mit einer Stahlspirale versehene Schlauch verbindet die Manschette mit dem Reservoir. Er ist im Schnitt 11 cm lang und hat einen Durchmesser von 4 mm. Er besteht aus Silicon^R. An der Eintrittsstelle zum Reservoir findet sich ein Rückschlagventil, das den Rückfluß vom Reservoir über den Schlauch zur Manschette verhindert.

Reservoir

Das elliptisch geformte Reservoir hat einen Längsdurchmesser von 6 cm. Es besteht aus Silicon^R. Die Ränder sind mit einem Siliconwulst verstärkt. An der einen Fläche des Reservoirs mündet der Verbindungsschlauch ein. Weiterhin ist zwischen Reservoir und Verbindungsschlauch eine Kapillare eingebaut, worüber die komprimierte Flüssigkeit bei verschlossenem Ventil mit Verzögerung über den Schlauch in die Manschette zurückfließen kann (s. Abb. 5). An einem anderen Pol des Reservoirs mündet der verplombte Systemfüllungsschlauch ein.



Abb. 4: Photographie der alloplastischen Prothese
(Verbindungsschlauch ist mit einer Spirale
zur Verhinderung eines Abknickens verstärkt)
1. Reservoir
2. Verbindungsschlauch
3. Manchette
4. verplombter Systemfüllungsschlauch

3.3. Material

Wie teilweise schon unter 3.2. beschrieben, besteht die gesamte Prothese im wesentlichen aus Silicon^R. Die Außenseite der Manschette ist mit einem gewebeverstärkten Siliconmaterial beschichtet, ebenso die Außenseite des Reservoirs, das zusätzlich eine Verstärkung an den Wulsträndern erfuhrt. In dem Verbindungsschlauch befindet sich eine Stahlspirale, um das Abknicken des Schlauches zu verhindern.

3.4. Funktionsmechanismus der Prothese (Abb. 5)

Nach manueller transkutaner Kompression der Manschette wird die im Systeminneren befindliche Flüssigkeit über den knicksicheren Verbindungsschlauch in das Reservoir gedrückt, das sich der Flüssigkeitsmenge anpaßt. Wird der manuelle Druck auf die Manschette aufgegeben, kann über die spannungsfreie Urethra die Miktion erfolgen.

Durch das Rückschlagventil am Verbindungsteil zwischen Schlauch und Reservoir wird verhindert, daß die Flüssigkeit sofort wieder retrograd in die Manschette zurückfließen kann. Die Manschettenöffnungszeit und damit die Miktionszeit sind abhängig vom Kapillarquerschnitt. Der Verschlußdruck der Manschette ist abhängig vom Füllungsdruck des Reservoirs. Entsprechend diesem Füllungsdruck kommt es nach ca. 2 Minuten zu einer erneuten Füllung der Manschette über die Kapillare und den Verbindungsschlauch und damit zur Kompression der Harnröhre.

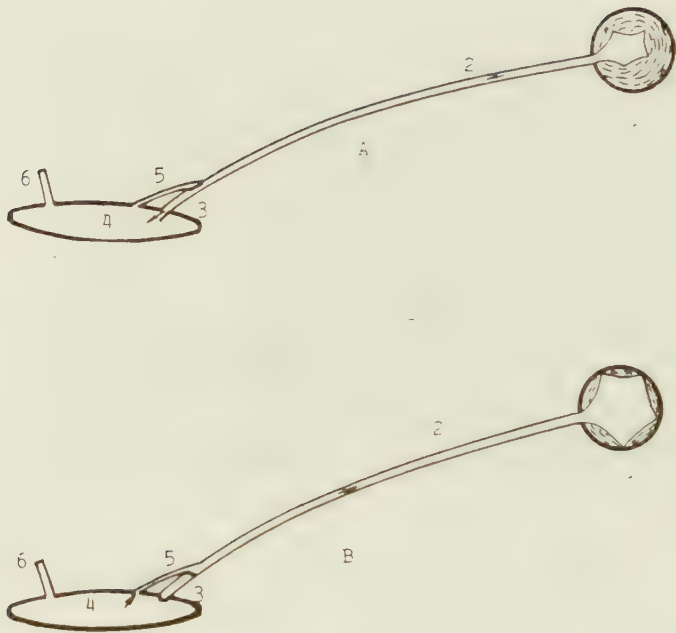


Abb. 5: Funktionsmechanismus der alloplastischen Prothese

- A. Manschette in gefülltem Zustand (Kompression der Urethra)
 B. Manschette in entlastetem Zustand (Miktion)
 1. Manschette, 2. Verbindungsschlauch, 3. Rückschlagventil, 4. Reservoir, 5. Kapillare, 6. präoperativ verplombter Systemfüllungsschlauch

3.5. Cystostoma (Abb. 6)

Da in dieser Versuchsreihe das Prinzip der Prothese erprobt, die Kunststoffverträglichkeit im Langzeitversuch ermittelt und mögliche morphologische Veränderungen an der bulbären Harnröhre durch Dauerkompression festgestellt werden sollte, war es notwendig, daß die Versuchstiere außerhalb der speziellen Versuchszeit mit einer dauerhaften Harnableitung versehen wurden. Hierzu sollte den Tieren ein Cystostoma in die Harnblase implantiert werden.

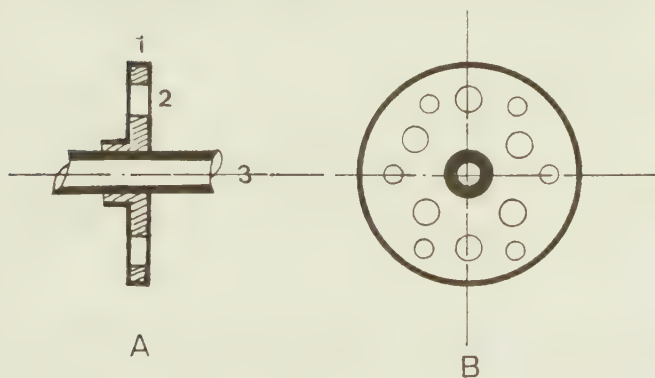


Abb.6: Cystostoma.

6A: Längsschnitt durch das Cystostoma. 6B: Querschnitt durch die Scheibe. Es zeigt die knopfförmige Scheibe (1) mit mehreren kleineren Bohrungen (2) und eine zentrale Bohrung (3), durch die ein Siliconschlauch gezogen wurde.

Das Cystostoma besteht aus einer knopfförmigen Scheibe aus pyrolytischem Kohlenstoff (United States Catmeter Instrumentation) mit zentraler Bohrung für den Ablaufschlauch und mehreren kleineren Bohrungen, um eine bindegewebige Durchwachsung und damit Fixation zu ermöglichen.

Durch die zentrale Bohrung des Cystostomas wurde ein Siliconschlauch gezogen, dessen Außendurchmesser geringfügig größer war als die zentrale Bohrung des Cystostomas. Damit sollte eine zuverlässige Abdichtung und eine belastungsfähige Fixation zwischen Cystostoma und Schlauch erreicht werden.

3.6. Röntgenkontrastmitteluntersuchung (Abb. 7)

Bei dieser Röntgenkontrastmitteluntersuchung sollte mit dem Kontrastmittel Rayvist^R 370 (Fa. Schering) in einer Verdünnungsreihe festgestellt werden, bei welcher niedrigsten Konzentration des Röntgenkontrastmittels sich noch eine einwandfreie Abbildung ermitteln läßt.

In der der Einmalspritze aufgesetzten und mit Kontrastmittel gefüllten Kapillare kann sich das Kontrastmittel bei einer 30prozentigen Konzentration abgrenzen.

Für eine im Körper eines Patienten implantierte aloplastische Prothese dürfte eine 40- bis 50prozentige Konzentration des Kontrastmittels ausreichen, um die Prothese noch sicher röntgenologisch darzustellen.

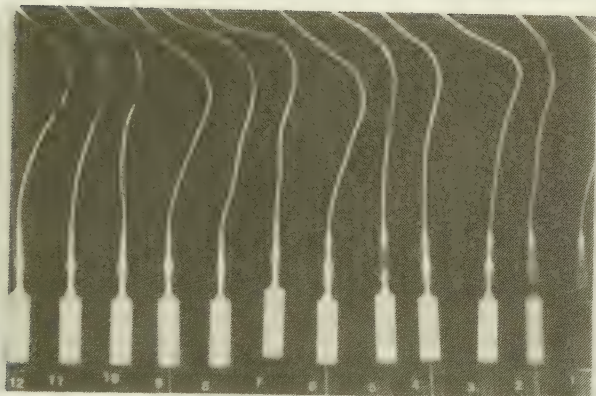


Abb. 7: Röntgenkontrastmitteluntersuchung in einer Verdünnungsreihe mit Rayvist^R 370 (Fa. Schering):

- | | | | |
|-----|-----------------------------------|---|---|
| 1. | luftgefüllte Einmalspritze, | | |
| 2. | wassergefüllte Einmalspritze, | | |
| 3. | mit 10prozentigem Kontrastmittel, | | |
| 4. | " 20 | " | " |
| 5. | " 30 | " | " |
| 6. | " 40 | " | " |
| 7. | " 50 | " | " |
| 8. | " 60 | " | " |
| 9. | " 70 | " | " |
| 10. | " 80 | " | " |
| 11. | " 90 | " | " |
| 12. | " 100 | " | " |

Abstand der Strahlungsquelle: 130 cm,
KV: 35, Zeit: 0,02 sec.

. . Versuchstiere

Als Versuchstiere dienten uns 10 Hunde (Rüden). Diese Versuchstiere (3 Beagles, 3 Schäferhunde, 4 Mischlingshunde) hatten ein Gewicht zwischen 10 und 25 kg und ein Alter von 2 bis 3 Jahren.

3.8. Operationsvorbereitungen

Die kompletten Prothesen wurden in einem Autoclaven bei 120 °C sterilisiert.

Am Tage der Operation blieben die Hunde nüchtern. Als Narkosemedikament wählten wir die Kombination von Prionyl-Promazin (Combeline^R), 0,02 bis 0,05 ml/kg KG, mit dem atropinhaltigen L-Polamidon (Polamivet^R), 0,1 bis 0,2 ml/kg KG.

Die Tiere wurden in extremer Steinschnittlage auf dem Operationstisch fixiert. Das Operationsfeld (Perineum und die beiden unteren abdominellen Quadranten) wurde geschoren und mit Phenylmercuribromat (Merfen^R) desinfiziert.

3.9. Operation

Nach einer sterilen Abdeckung des Operationsfeldes wurde von Dammitte analwärts eine ca. 5 cm lange Incision angelegt. Die subkutanen Schichten und oberflächlichen Fascien wurden durchtrennt. Die bulbäre Harnröhre wurde von einem Längsschnitt aus freigelegt und die mediale Begrenzung des Musculus ischiocavernosus beiderseits dargestellt. Anschließend erfolgte eine stumpfe Ablösung der Harnröhre von ihrer Unterlage. Mittels einer Präparierschere bzw.

Kornzange wurde ein Tunnel quer zum rechten unteren Abdomen freipräpariert. Am abdominellen Ende des Tunnels wurde mit einem Skalpell ein ca. 4 cm langer Schnitt angelegt, von dem aus manuell eine Höhle für das Reservoir erstellt wurde. Nach Einpassung des Reservoirs wurde vom abdominellen Operationsteil vorsichtig die Manschette durch den Tunnel gezogen und um die bulbäre Urethra gelegt. Beide Enden wurden mit einem nicht resorbierbaren Nahtmaterial (3,0 Suturamid^R) verknüpft (Abb. 8, 9). Bevor nach sorgfältiger Blutstillung der schichtweise Wundverschluß mit 3,0 Dexon^R erfolgte, wurde mehrmals durch Druck auf die Manschette die Funktionstüchtigkeit der Prothese geprüft.

Nachdem die Prothese implantiert war, erfolgte anschließend die Implantation des Cystostomas. Im Bereich der Linea alba wurde ein etwa 5 cm langer Längsschnitt angelegt und das subkutane Gewebe und die Fascien freipräpariert. Nach Durchtrennung der Muskulatur stellte sich die Harnblase dar. Diese wurde mit einer langen Einer-Injektionskanüle und 20-ml-Injektionsspritze abpunktiert. Dann wurde mit einem Skalpell eine Incision angelegt, durch die der Cystostomieschlauch eingeführt wurde. Mit 3,0 Suturamid^R wurde die Harnblase wieder zugenäht und an den Cystostomieknopf angenäht. Nach Überprüfung auf Dichtigkeit wurden die abdominellen Muskeln an den Knopf angenäht. Anschließend erfolgte der schichtweise Wundverschluß.

Die Abb. 10 zeigt das Operationsgebiet nach Implantation der Prothese ohne das Cystostoma.

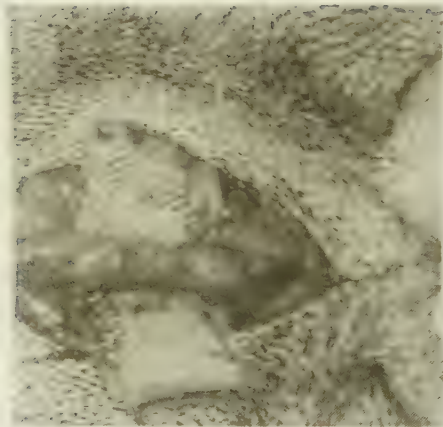


Abb. 8: Freipräparierte Urethra (1) mit darunter
liegender Manschette (2)

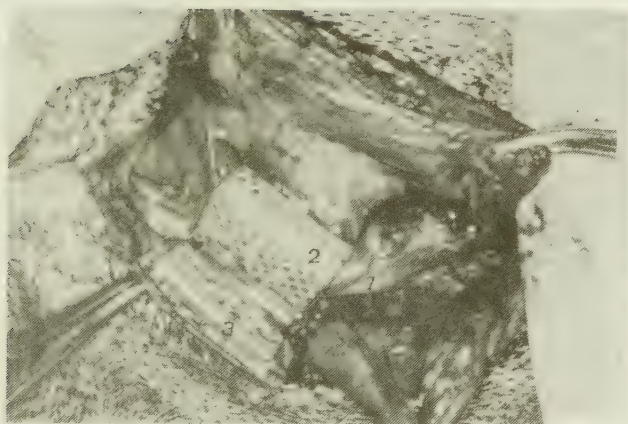


Abb. 9: Implantierte Manschette

1. Urethra,
2. Manschette
3. Verschlußröhrchen



Abb. 10: Operationsgebiet nach Implantation der Prothese:

1. Naht über der Manschette,
2. Naht über dem Reservoir,
3. Penis,
4. Scrotum

3.10. Postoperative Untersuchungen

Alle Hunde wurden während der gesamten Versuchszeit täglich in ihren Käfigen untersucht, das klinische Befinden der Tiere beurteilt und protokolliert.

Ferner wurde die Funktion der Prothese überprüft und somit die Kontinenz des Hundes. Hierbei wurde zuvor das Cystostoma abgeklemmt und nach einer Wartezeit von 1 Stunde beobachtet, ob das Versuchstier nach Dekompression der Manschette urinieren konnte. Über das Cystostoma wurden täglich Instillationen mit einem Hohlraumdesinfizienz vorgenommen. Des Weiteren wurde täglich der Urin mit dem Combur^R-Test untersucht. Bei Verdacht auf bakterielle Infektionen wurden Urinproben entnommen, auf Erreger untersucht und ggf. eine Resistenzbestimmung durchgeführt. Damit die Hunde das Cystostoma nicht beschädigen konnten, bekamen sie ab AS 2 eine Halskrause.

3.11. Makroskopische und mikroskopische Präparation und Beurteilung

Alle Präparate wurden zunächst in toto durch großzügiges Umschneiden dem getöteten Tier entnommen, fotografiert und in 5%iges Formalin gelegt.

Makroskopisch untersuchten wir die Urethra, insbesondere den Teil, der dem Manschettendruck ausgesetzt war. Wesentliche Kriterien waren dabei Farbe, Konsistenz, Durchgängigkeit und entzündliche Veränderungen. Das anliegende Gewebe des Verbindungsschlauches sowie des Reservoirbettes untersuchten wir ebenfalls makroskopisch auf morphologische

Veränderungen, insbesondere im Hinblick auf Fremdkörperreaktionen und Entzündungszeichen. Des weiteren wurde die Blase genau inspiziert. Das Cystostoma wurde auf seine Funktion überprüft.

Zur mikroskopischen Untersuchung (Auswertung) wurden mehrere Quer- und Längsschnitte aus der Urethra, aus dem Reservoir- und Verbindungsschlauchbett, der Harnblase und aus der Umgebung des Cystostomas angefertigt. Alle Präparate wurden nach der Formalin-Fixierung in Paraplast^R eingebettet und mit einem Handmikrotom geschnitten.

Zur Darstellung der elastischen und kollagenen Fasern sowie der zellulären Strukturen wurde die van-Gieson-Färbung, als sonstige Standardfärbung die Hämatoxilin-Eosin-Färbung benutzt.

Die Prüfung der Kunststoff-Prothesen sowie des Cystostomas erfolgte visuell und mechanisch. Die Dichtigkeit der Prothese wurde wie bei der intraoperativen Testung durch Druck auf die Manschette überprüft.

4. Ergebnisse

Die 10 von uns benutzten Hunde erhielten als Bezeichnung die Buchstaben AS (Alloplastischer Sphinkter) mit fortlaufender Nummer von 1 bis 10.

AS 1 (Überlebenszeit 29 Tage)

Prothese: Die Manschette war 3 cm breit und 5 cm lang. Das Reservoir hatte einen Durchmesser von 5,5 cm. Der Verbindungsschlauch war 10 cm lang und 4 mm dick.

Klinischer Verlauf: 1 Woche nach der Operation kam es bei dem Versuchstier zu einer Nahtinsuffizienz im Bereich der Manschette. 1 Woche später trat eine Makrohämaturie und Bakteriurie auf, die antibiotisch behandelt werden mußte. Trotz dieser Therapie kam es im weiteren Verlauf zu einer Verschlechterung des Allgemeinbefundes, so daß der Hund am 29. postoperativen Tag getötet werden mußte.

Makroskopischer Befund: Die Prothese war intakt. Die komprimierte Harnröhre war durchgängig und mit der sie umgebenden Manschette nicht verwachsen.

Das Cystostoma war in das umgebende Gewebe gut eingewachsen und zeigte keinerlei Abstoßungsreaktionen. Sein Lumen war leicht inkrustiert und durchgängig.

Das Reservoirbett zeigte eine gute Granulation ohne wesentliche Zeichen einer Entzündung.

Mikroskopischer Befund: Es zeigte sich eine weite und durchgängige Urethra mit starker Dehnung und Abflachung der Urethralschleimhaut. Dichte, entzündliche Zellinfiltrate in der Submucosa, ohne daß das Epithel infiltriert war. In der Umgebung des Corpus cavernosum zeigte sich das Bild einer chronisch-fibrosierenden Entzündung. Das breite Übergangsepithel der Blase erschien unauffällig. Ödeme in der Submucosa mit weiten hyperämischen Kapillaren und lockerer entzündlicher Reaktion waren nachweisbar.

AS 2 (Überlebenszeit 63 Tage)

Prothese: Die Manschette war 5,5 cm lang und 1,5 cm breit. Der Verbindungsschlauch war 13 cm lang. Das Reservoir hatte einen Durchmesser von 5,5 cm. Die Prothese glich sonst der von AS 1.

Klinischer Verlauf: 5 Tage nach der Operation konnte der Hund spontan Wasser lassen. 4 Wochen nach der Operation trat eine Makrohämaturie und Bakteriurie auf, die antibiotisch behandelt wurde. Am 63. Tag zog sich der Hund selbst das Cystostoma. Der Versuch mußte beendet und das Tier getötet werden.

Makroskopischer Befund: Die implantierte Prothese war voll funktionsfähig. Das Gewebe war unter der etwas gelockerten Manschette reaktionsarm, glatt und konsistenzfest. Durch den ständigen Druck der Manschette auf die Urethra nahm diese Konturen der Manschette an und wurde entsprechend deformiert (Abb. 11). Die Innenauskleidung der Urethra war glatt.

Mikroskopischer Befund: Es zeigte sich eine Deformierung der Harnröhrenwand durch den anliegenden Kunststoff, der partiell im Schnitt noch erhalten war. Fremdkörperreaktionen waren nicht sichtbar (Abb. 12).

Die Harnröhrenwand zeigte das Bild einer chronisch-proliferierenden Entzündung mit Bindegewebsneubildung. Längsschnitte der Urethra wiesen Ödeme der Urethralwand mit dichten, entzündlichen Infiltrationen auf sowie eine totale Destruktion der Schleimhaut.

Die Fadenfilamentgruppen des Nahtmaterials des Cystostomas wurden separiert und durch feine Bindegewebsfasergruppen umschlossen. Es war eine relativ entzündungsarme Reaktion sichtbar. Die Nahtmaterialplatte zeigte das Bild einer chronischen Entzündung.

Die Oberfläche des Reservoirbettes zeigte fest haftende, weißliche Auflagerungen sowie eine stark fibrosierte Wand. Der Schwellkörper war unauffällig.

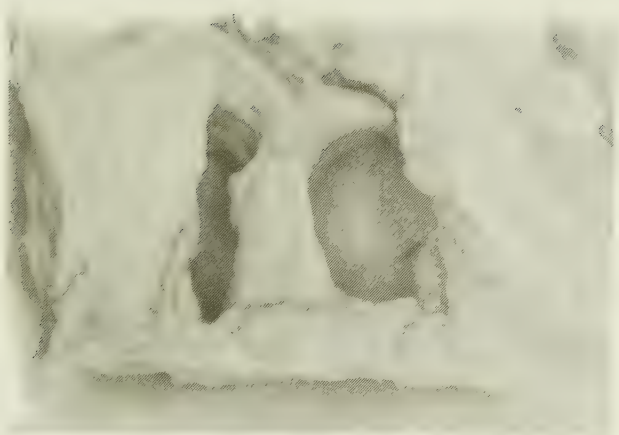


Abb. 11: Versuchstier AS 2:

Aufblick auf die Urethra nach Entfernung
der Manschette. Die Urethra zeigt den
Negativabdruck der Manschette.

1. Urethra

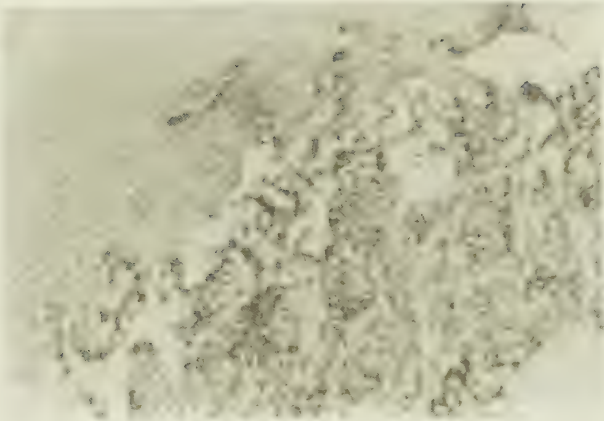


Abb. 12: Versuchstier AS 2:

Urethraquerschnitt. Das den Kunststoff umgebende Gewebe zeigt keine Fremdkörperreaktion.

AS 3 (Überlebenszeit 50 Tage)

Prothese: Die Länge des Verbindungsschlauches betrug 11 cm und die der Manschette 5 cm, ansonsten siehe AS 1.

Klinischer Verlauf: Damit die Versuchstiere sich das Cystostoma wie bei AS 2 nicht selbst entfernen konnten, brachten wir aus Sicherheitsgründen bei jedem weiteren Hund eine Halskrause an.

Die dem Cystostoma anliegende Haut war infiziert. 3 Tage nach der Operation trat eine Oligurie auf, ferner kam es zu einer Makrohämaturie und Bakteriurie, die antibiotisch behandelt wurde. Ab 10. postoperativem Tag konnte dieser Hund, wie schon im Versuch AS 2, spontan Wasser lassen. In den weiteren Wochen besserte sich der klinische Befund, wobei jedoch die Insuffizienz der Prothese bestehen blieb.

Makroskopischer Befund: Bei der Sektion des Versuchstieres war die Prothese, wie auch zu Beginn des Versuches, funktionsfähig. Die Manschette lag etwas gelockert um die Urethra. Das Gewebe unterhalb der Manschette war glatt und ungleichmäßig deformiert. Die Schleimhaut der Urethra war glatt. Die Prostata war normal groß. Das Harnblasenepithel zeigte einen eitrigen Belag. Die Harnblasenwand war mit 8 mm verdickt. Die Oberfläche des Reservoirbettes war glatt und zeigte eine gewisse Faser Vermehrung. Das Verbindungsschlauchbett war fibrinös. Das Gewebe um das Cystostoma war eitrig verändert.

Mikroskopischer Befund: Weite Urethra mit Kompression der Schleimhaut und teils lockerer, teils dichter Entzündungszellinfiltration der Submucosa sowie Bindegewebszunahme.

AS 4 (Überlebenszeit 99 Tage)

Prothese: wie AS 3.

Klinischer Verlauf: Im Bereich der Hautdurchleitung entwickelte sich eine Entzündung, die später abszedierte. Trotz antibiotischer Therapie und lokaler Wundbehandlung kam es zu einer weiteren Verschlechterung des klinischen Befundes. 2 Monate nach der Operation zog sich der Hund die Hautdurchleitung des Cystostomas. Beobachtungen ergaben, daß auch dieser Hund spontan urinieren konnte. Wegen der weiteren Verschlechterung des Allgemeinbefindens dieses Versuchstieres mußte der Versuch beendet und das Tier getötet werden.

Makroskopischer Befund: Die Harnblasenoberfläche war rau (Abb. 13) und zeigte eitrige Auflagerungen. Ihre Wand war mit 13 mm hypertrophiert. Die Oberfläche des Reservoirbettes war eitrig verändert. Die Hautdurchleitung abszedierte besonders im Bereich der Nähte.

Mikroskopischer Befund: Die Urethra zeigte eine chronische Entzündung um das Lumen mit zelliger und bindegewebiger Verbreiterung bei totaler Destruktion der Schleimhaut. Die Harnblase zeigte eine eitrig-nekrotisierende Entzündung der Blasenwand mit nahezu vollständiger Zerstörung und dichter Durchsetzung durch polymorphkernige Faservermehrung in der Blasenwand. Im Bereich des Reservoirbettes fand sich eine eitrig-nekrotisierende Entzündung von phlegmonösem Charakter und weitgehender Destruktion des Gewebes.

AS 5 (Überlebenszeit 122 Tage)

Prothese: Um die Länge der Manschette variieren zu können und damit eine bessere Anpassung an die Urethra zu ermöglichen, brachten wir an beiden Enden je ein weiteres Befestigungsröhrchen an. Die als Reif um die Urethra liegende Manschette wird dadurch zusammengehalten, daß durch das eine der zwei an beiden Manschettenenden befestigten Röhrchen ein nicht resorbierbarer Faden gezogen und verknotet wird.

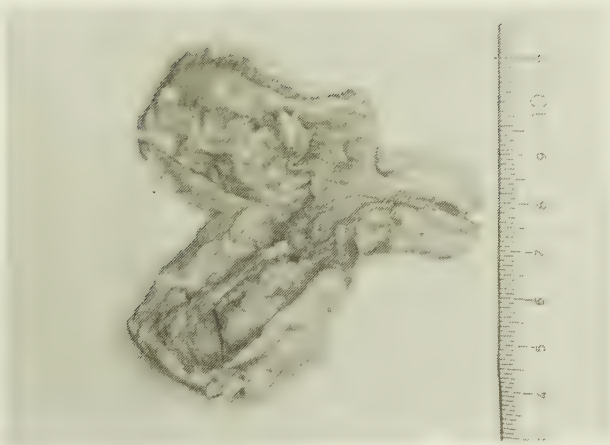


Abb. 13: Versuchstier AS 4:

Die Harnblase zeigt eine raue und hypertrophierte Oberfläche.

Die Manschette war 3,7 cm lang und 2 cm breit. Der Verbindungsschlauch wurde auf 8 cm gekürzt. Am Reservoirrand wurden 3 Siliconstreifen angebracht, die mit der Bauchmuskulatur vernäht wurden. Damit sollte eine Perforation des Reservoirs durch die Haut verhindert werden.

Klinischer Verlauf: Einige Tage nach der Operation trat ein Hämatom an den Hinterläufen auf. Des weiteren kam es zu einer Entzündung im Bereich der Hautdurchleitung des Cystostomas, ferner kam es zu einer Infektion der Umgebung des Reservoirbettes. Im 4. Monat zog der Hund sich die Hautdurchleitung des Cystostomas heraus. Auch dieser Hund konnte spontan Wasser lassen. Am 122. Tag mußte der Versuch beendet und das Tier getötet werden.

Makroskopischer Befund: Die komprimierte Urethra war entzündlich verändert. Die Harnblasenschleimhaut war hypertrophiert, von rauher Oberfläche und eitrig belegt. Die Umgebung des Reservoirs war gerötet und geschwollen. Auch hier war das Gewebe um die Fixierungsfäden entzündet. Das Austrittsgebiet des Cystostomas durch die Haut war gerötet und geschwollen. Es wurden vereinzelte Fadenfisteln gefunden.

Mikroskopischer Befund: Die Urethra war chronisch entzündlich verändert, wobei eine bindegewebige Verbreiterung bei totaler Destruktion der Schleimhaut zu verzeichnen war. Die Harnblasenwand zeigte eine eitrig-nekrotisierende Entzündung.

AS 6 (Überlebenszeit 143 Tage)

Prothese: Die Manschette war 3,2 cm lang und 1,8 cm breit. Der Verbindungsschlauch war 12 cm lang. Sonst wie bei Versuchstier AS 5.

Klinischer Verlauf: 3 Tage nach der Operation bildete sich ein Hämatom im Bereich der Hinterläufe aus, das wir incidierten. In der Umgebung des Hautdurchtritts des Cystostomas kam es zu einer Infektion mit Nekrosen-

Abb. 13. Diese Nekrosen wurden operativ entfernt. Eine weitere Komplikation war die Ausbildung einer Urethral-fistel proximal der Manschette, durch die der Urin durch die Haut trat. Durch die entzündlichen Veränderungen des Reservoirbettes perforierte das Reservoir durch die Haut.
Makroskopischer Befund: Die Manschette war mit grünlichen Eiter bedeckt. Die Urethra war total nekrotisch und eitrig verändert. Die Blasenwand war mit 8 mm verdickt. Das Verbindungsschlauchbett war eitrig verändert. Die Harnblasenschleimhaut sah fibrinös, eitrig und höckerig aus.

Mikroskopischer Befund: Die Urethra wies eine eitrig-nekrotisierende Entzündung phlegmonösen Charakters auf. Die morphologische Struktur der Urethra war völlig aufgehoben.

AS 7 (Überlebenszeit 19 Tage)

Frothese: Die Manschette war 3,8 cm lang und 2 cm breit. Die in AS 5 beschriebene Fixationsart des Reservoirs durch die 3 Siliconstreifen wurde aufgegeben. Wir kehrten zur alten Fixationsmethode zurück.

Klinischer Verlauf: Wegen der Bissigkeit des Versuchshundes konnte das Tier nicht optimal versorgt werden. Proximal der Manschette kam es zu einem Abszeß, der wegen der oben beschriebenen Situation nicht behandelt werden konnte. Der Hund starb am 19. Tag.

Makroskopischer Befund: Die Urethra war zum Teil nekrotisch, das Lumen nicht durchgängig. Das Verbindungsschlauchbett war nur in unmittelbarer Nähe der Manschette eitrig verändert, in der weiteren Umgebung glatt (Abb. 14).



Abb. 14: Versuchstier AS 7:

Darstellung des Verbindungsschlauches mit seinem Bett. Es zeigt keine Entzündungszeichen.

1. Verbindungsschlauchbett,

2. Verbindungsschlauch mit Spirale zur Knicksicherung

Mikroskopischer Befund: Die Urethra zeigte in ihrem Verlauf eine partielle Desquamation ihres Epithels und eine lockere, zum Teil auch dichtere, entzündliche Infiltration ihrer Wand.

AS 8 (Überlebenszeit 50 Tage)

Prothese: Wie AS 7.

Klinischer Verlauf: 1 Woche nach der Operation konnte der Hund spontan Wasser lassen. In der Umgebung des Cystostomas bildete sich eine Infektion aus, die antibiotisch behandelt wurde.

Am 35. Tag entwickelte das Versuchstier eine hochgradige Harninfektion, die ebenfalls antibiotisch behandelt werden mußte. Auch in diesem Versuch kam es zu einer Entzündung des Reservoirbettes und späteren Perforation durch die Haut.

Makroskopischer Befund: Der komprimierte Teil der Adventitiaoberfläche der Urethra nahm die Konturen der Manschette an und wurde entsprechend deformiert (Abb. 15). Die Oberfläche war glatt und die Konsistenz vermehrt. Das Reservoirbett war von einer rauhen Oberfläche bekleidet und hypertrophiert.

Der Verbindungsschlauch ließ sich ohne Substanzverlust von seinem Bett trennen.

Mikroskopischer Befund: Es kam zu einer Deformierung der Urethralschleimhaut durch die anliegende Manschette mit dem Bild einer chronisch-proliferativen Entzündung und Bindegewebsneubildung (Abb. 16). Das Cystostoma war von einem breiten, überwiegend zellarmen Bindegewebe umgeben. Es schlossen sich große blutgefüllte Räume an.

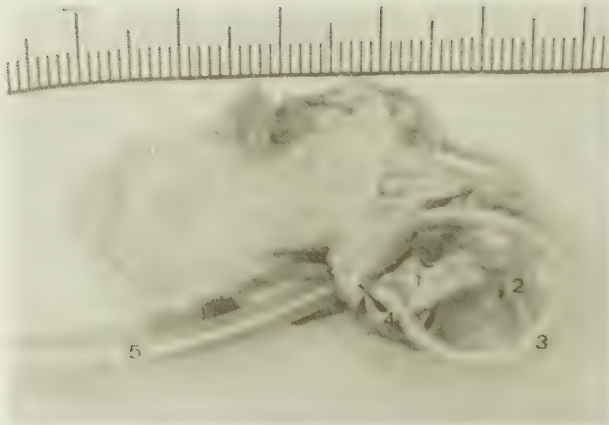


Abb. 15: Versuchstier AS 8:

Urethra im Querschnitt mit Manschette:

1. Urethra mit Negativabdrücken der Manschette,
2. das innere Manschettenblatt mit Faltenbildung,
3. das äußere Manschettenblatt,
4. Verschlussröhrchen mit Verschlussfaden,
5. Verbindungsschlauch

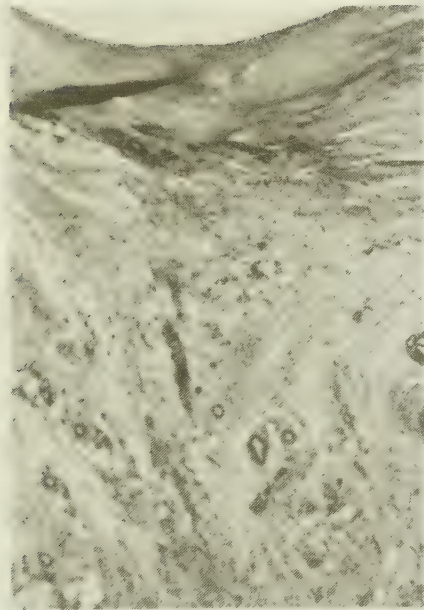


Abb. 16: Versuchstier AS 8:

Querschnitt durch die komprimierte Urethra. Dabei zeigt sie eine chronisch-proliferative Entzündung mit Bindegewebsneubildung. Das Bindegewebe ist zellarm und die Blutgefäße sind prall gefüllt.

AS 9 (Überlebenszeit 14 Tage)

Bei diesem Versuch sollte eine Beurteilung der Urethra nach einer zweiwöchigen Kompression erbracht werden.

Prothese: wie AS 7.

Klinischer Verlauf: Wie bei den vorhergehenden Versuchen, wo die Hunde für etwa 1 1/2 Wochen kontinent blieben, trat auch hier in der 2. Woche eine Inkontinenz auf.

Makroskopischer Befund: Die Urethra war durchgängig, die Schleimhaut reizlos. Eine Deformierung der Urethra durch die anliegende Manschette konnte nicht festgestellt werden. Für eine Eiterbildung bestand kein Anhalt. Das Verbindungsschlauchbett zeigte eine fibrinöse Auflagerung.

Mikroskopischer Befund: Die Urethra zeigte ein enges Lumen und eine mäßige entzündliche Infiltration ihres Gewebes. Die Kapillarräume des angrenzenden Schwellkörpers waren auffallend hyperämisch.

AS 10 (Überlebenszeit 64 Tage)

Prothese: Wie AS 7.

Klinischer Verlauf: 4 Tage nach der Operation trat ein Ödem im Bereich des Scrotums auf, welches sich allmählich zurückbildete. Später konnte auch dieser Hund spontan urinieren. Weiter trat eine Infektion im Bereich des Hautaustrittsgebietes des Cystostomas auf und in dessen Verlauf eine Harnwegsinfektion.

Makroskopischer Befund: Die Manschette ließ sich ohne Substanzverlust von der Urethra lösen. Der komprimierte Teil der Urethra war durch die anliegende Manschette deformiert und nahm die Konturen der Manschette an. Ihr Gewebe war glatt, derb und reaktionsarm. Das Reservoirbett war unauffällig. Das Verbindungsschlauchbett war glatt und zeigte keine Abstoßreaktion (Abb. 17). Die Hautdurchleitung wies im Längsschnitt keine Entzündungszeichen auf, sie war gut in das umgebende Gewebe eingewachsen.

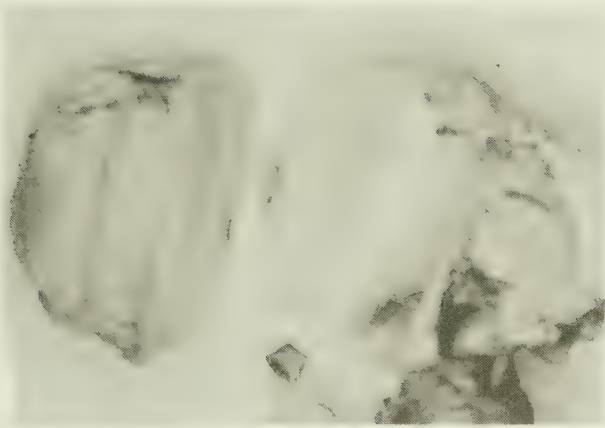


Abb. 17: Versuchstier AS 10:

Querschnitt durch das Verbindungsschlauchbett.
Es war glatt und zeigte keine Abstoßungsreak-
tion.

Mikroskopischer Befund: Die Urethra zeigte eine Kompression ihrer Adventitia sowie eine teils dichtere und teils lockere Entzündungszellinfiltration der Submucosa, ebenso wies sie eine Bindegewebsneubildung auf (Abb. 18). Das Übergangsepithel der Harnblase erschien bis auf ein kleines, teilweise zerstörtes Gebiet breit und weitgehend unauffällig. Die Submucosa war ödematös und entzündlich infiltriert. Die Kapillarräume waren hyperämisch.

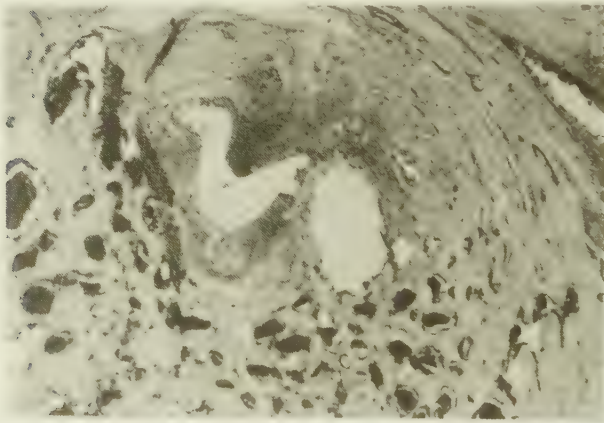


Abb. 18: Versuchstier AS 10:

Komprimierte Urethraladventitia mit teils dichteren, teils lockeren Entzündungszellinfiltraten. Kapillarhyperämie.

Tabelle 1: Sie gibt schematisch Auskunft über die Überlebenszeit der Versuchstiere, die Funktionstüchtigkeit der Prothese, das Cystostoma und die morphologischen Veränderungen

Hund	Überlebens- Zeit in Tagen	Prothese	Cystostoma	Postoperativer Verlauf	Urethra	morphologische Veränderungen an: Harnblase	Reservoirbett
AS 1	29	funktions- tüchtig	Lumen leicht inkrust- riert	Nahtineuff. im Bereich der Manschette	Entzündung der Submucosa ohne Infiltration	Übergangsepithel unauff. Lockere Entzündung in der Submucosa	Granulations- Gewebe
AS 2	62	funktions- tüchtig	Hautdurch- leitung gezogen		Deformierung der Harnröhren- wand durch Manschette	unauffällig	
AS 3	50	funktions- tüchtig	Entzündung		teils lockere teils dichtere Entzündungszell- Infiltration	eitrig belegt	Faservermehrung
AS 4	99	funktions- tüchtig	Hautdurch- leitung gezogen Entzündung		Entzündung mit Schleimhautdestruktion	Eitrig-nekrotische Entzündung	Eitrig-nekrotische Entzündung phlegmonösen Charakters
AS 5	22	funktions- tüchtig	Hautdurch- leitung gezogen Entzündung		wie AS 4	wie AS 4	entzündet

AS 6	143	funktions- tüchtig	Infektion mit Nekrose	Fistel oberhalb der Manschette	nitrig-nekro- tische Entzündung phlegmonösen Charakters	Schleimhaut fibrinös, eitrig	Perforation des Reservoirbettes Infolge Entzündung
AS 7	19	funktions- tüchtig	unauffällig	Abszess proximal der Manschette	partielle Desquama- tion des Epithels, lockere bis dichte Entzündung	unauffällig	unauffällig
AS 8	50	funktions- tüchtig	Infektion	s. Verlauf	Deformierung der Harnröhrenwand durch Manschette	Entzündli- che Verände- rungen	Perforation des Reservoirbettes
AS 9	14	funktions- tüchtig	unauffällig		mäßige Entzündung	unauffällig	unauffällig
AS 10	64	funktions- tüchtig	Infektion	Ödem im Bereich des Scrotums	Deformierung der Harnröhrenwand	z. T. entzündet	unauffällig

4. Diskussion der Ergebnisse

Unsere Ergebnisse mit einer neuen alloplastischen Sphinkterprothese, die an 10 Hunden im Langzeitversuch erprobt wurde, stellen einen weiteren Beitrag zur operativen Behebung der männlichen Harninkontinenz dar.

Diese alloplastische Sphinkterprothese arbeitet nach dem hydraulischen Prinzip einer Blutdruckmanschette ähnlich den Prothesen von SCOTT, ROSEN und MERRILL (37, 32, 27). Als geschlossenes System im gefüllten Zustand wurde die Prothese an 10 Versuchstieren implantiert, wobei der Manschettenteil um die bulbäre Urethra gelegt wurde, um wie ein nachempfundener, physiologischer Sphinkter ähnlich dem von SCOTT und MERRILL (27, 37) zu arbeiten. Die Kontinenz sollte durch Druck auf die Urethra erreicht werden. Wie bei den Prothesen von SCOTT, ROSEN und MERRILL sollte durch Aufhebung des Kompressionsdruckes die Urethra weitgestellt und damit eine Miktion ermöglicht werden. Bei unserer Prothese wird dies durch transkutanen Druck auf die Manschette erreicht.

Bei den Operationsmethoden nach BERRY, KAUFMAN und HINMAN (1, 13, 17) kommt es auf dem unphysiologischen Weg der Erhöhung des Blaseninnendruckes und der damit verbundenen Überwindung des Harnröhrenwiderstandes (bedingt durch die Prothese) zu einer Miktion.

Einen besonderen Vorteil dieser neuen Prothese gegenüber der von SCOTT sehen wir darin, daß diese Prothese aus einem geschlossenen System besteht, das präoperativ sterilisiert und in toto implantiert werden kann. Es wird daher bei der Implantation verhindert, daß Fremdmaterial wie z. B. Koagel beim intraoperativen Zusammenfügen der einzelnen Prothesenteile in das System gelangt und die Schläuche verstopft.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu suchen, daß unsere Prothese aus weniger und damit weniger anfälligen Teilen besteht. Wie die Autoren FLARLOU (6) und HALD (7) berichten, traten bei ihnen mit der Scott-Prothese vom Typ A technische Defekte an den Ventilen auf.

Ein weiterer Vorteil der Prothese ist darin zu suchen, daß das Reservoir subkutan implantiert wird. Es mußte daher nicht, wie bei der Scott-Prothese (38), ein Hoden entfernt werden. Es konnte daher auch nicht, wie von SCHREITER (36) beschrieben, zu Hautnekrosen des Scrotums kommen. Aus der Lage des Reservoirs wie auch der Manschette ergibt sich ein weiterer Vorteil, daß alle Prothesenteile transkutan palpabel und daher überprüfbar sind.

Als Nachteil muß in unserer Versuchsreihe gesehen werden, daß wir die Prothese nicht nachträglich mit zusätzlichem Druck (Flüssigkeit) versehen konnten. Fast alle Versuchstiere konnten, nachdem das postoperative Ödem und Hämatom abgeklungen war, spontan Wasser lassen.

Was die manuelle Geschicklichkeit potentieller Prothesenträger betrifft, so dürfte unsere Prothese wesentlich einfacher zu handhaben sein als die von SCOTT und ROSEN. Für Patienten mit einem Tremor, degenerativen oder traumatischen Veränderungen an den Händen oder herabgesetzter Sensibilität oder Kraft in den Händen ist die Betätigung des Kompressionsballons bei der Scott- oder Rosen-Prothese u. U. unmöglich.

Was unsere unter 2.3. geforderten Erwartungen betrifft, so kann unsere erste Frage nach der Implantierbarkeit der Prothese in toto positiv beantwortet werden. Es standen uns immer mehrere verschieden große Prothesen

zur Verfügung, so daß wir entsprechend den anatomischen verhältnissen die adäquate Größe einer Prothese intraoperativ auswählen konnten.

Auch die eingangs gestellten Forderungen an den Kunststoff "Silicon^R" können als erfüllt angesehen werden. Das Silicon erwies sich als ein gut verwendbares Material. Es kann heiß und kalt vulkanisiert, verdünnt und geklebt werden. Es ist schneidbar, wickelbar und mit Hitze, Dampf oder Gas sterilisierbar. Nach ROGGENDORF (31) und SWENSON (41) ist die Biostabilität von Silicon auch nach langer Implantationsdauer gut. Die mechanischen und physiochemischen Eigenschaften waren auch nach 2 Jahren unwesentlich verändert, wie die Autoren berichten.

Wenn es nicht aus anderen Gründen wie Entzündungen zu einer mangelhaften Einwachsung in das umgebende Gewebe kam, so wurde der Kunststoff von den Versuchstieren gut toleriert. In den histologisch untersuchten Präparaten fanden sich nie Fremdkörperriesenzellen. Das Material erwies sich biochemisch als neutral. Das Silicon war elastisch und gut verformbar. Der mit einer Stabilisierungsspirale versehene Verbindungsschlauch erwies sich als knicksicher. Insbesondere traten, im Gegensatz zu den Prothesen der anderen Autoren, keine Lecks im System auf (20, 33, 38). Sämtliche Prothesen waren nach der Sektion der Versuchstiere noch voll funktionstüchtig.

Besonderer Wert wurde auf die makroskopische und mikroskopische Beurteilung der seziierten Hunde gelegt. Insbesondere wurden Urethra, Harnblase, das Verbindungs-

dungeschlauch- und Reservoirbett und das Gebiet um das Cystostoma einer eingehenden Beurteilung unterzogen.

Lie aus der Tabelle 1 hervorgeht, kam es zu erheblichen morphologischen Veränderungen an den Anteilen der Urethra, die unmittelbar der Kompression durch die Manschette ausgesetzt waren. Bei einigen Versuchstieren kam es sogar zu einer totalen Destruktion der Harnröhre. Bei mehreren Versuchstieren kam es, bedingt durch die beiden härteren Manschettenenden und Kissenbildungen des inneren Manschettenblattes, zu Negativabdrücken auf der Adventitiaoberfläche der Urethra (AS 10) und damit wiederum zu Drucknekrosen. SCOTT, der in seinen letzten Versuchen von der härteren äußeren Manschettenseite Abstand nahm und diese durch einen weicheren Kunststoff ersetzte, berichtete über bessere Resultate (48). Das morphologische Bild um das äußere Manschettenblatt unserer Versuchsserie verhielt sich immer unauffällig. Je länger die Kompression der Harnröhre andauerte, desto schwerer waren die Destruktionen an der Harnröhre. So wies das Versuchstier AS 9, das einer 14tägigen Dauerkompression ausgesetzt war, im Gegensatz zu dem Versuchstier AS 5, das 122 Tage mit Druck belastet wurde, weniger morphologische Veränderungen auf.

Praktisch bei allen Tieren traten entzündliche Veränderungen an der Urethra, dem Reservoirbett oder im Bereich des Cystostomas oder der Harnblase auf. Dabei waren die Veränderungen an der komprimierten Urethra am ausgeprägtesten. Bei 2 Tieren kam es zu Entzündungen teilweise phlegmonösen Charakters. Zweimal kam es zu einer Perforation des Reservoirs durch die Haut infolge entzündlicher Veränderungen im Reservoirbett

Die Ursache für die teilweise erheblichen morphologischen Veränderungen sahen wir darin, daß wir in unserer Versuchsreihe keine Möglichkeit hatten, postoperativ die Druckverhältnisse in den Prothesensystemen zu verändern.

Daß die nachträgliche Nachfüllung des Systems mit einer Flüssigkeit nicht möglich war, erwies sich als ein weiterer Nachteil. Nachdem das postoperative Ödem und Hämatom bei den Versuchstieren abgeklungen war, kam es bei fast allen Tieren nach dem 5. bis 10. postoperativen Tag zu spontanem Wasserlassen über die Urethra.

Erwähnenswert ist, daß es trotz des geringen Manschetendruckes von 50 mm H₂O zu diesen morphologischen Veränderungen gekommen war.

Ein weiterer Nachteil in unserer Versuchsanordnung ist in dem Cystostoma zu sehen, das von 2 Tieren trotz Halskrause selbst gezogen wurde. Es war eine Eintrittspforte für Cystitiden, bzw. es traten Entzündungen in dem das Cystostoma umgebenden Gewebe auf (s. Tabelle 1). Ferner kam es bei 1 Versuchstier zur Inkrustation des Cystostomas.

Bis auf die 2 oben erwähnten Fälle funktionierte die Hautdurchleitung einwandfrei.

Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß die Versuchstiere bereits nach 1 Woche Kompression, nach abgeklungenem Operationsödem bzw. Hämatom wieder inkontinent wurden. Bei weiterer stetiger Kompression von ca. 50 mm H₂O über Wochen kam es an der Urethra

zu erheblichen morphologischen Veränderungen. Deshalb sollte in weiteren experimentellen Untersuchungen nach einem Verfahren gesucht werden, wie diese oben beschriebenen Negativauswirkungen behoben werden können.

Als Positivum muß vermerkt werden, daß unsere Prothese gut zu implantieren war und die Funktion leicht perkutan überprüfbar war. Der Kunststoff erfüllte voll die an ihn gestellten Erwartungen.

6. Zusammenfassung

10 männlichen Hunden wurde eine alloplastische Sphinkterprothese als geschlossenes System implantiert. Es sollte eine Kontinenz der Hunde bzw. eine Miktio bei Druckentlastung der Manschette, die um die bulbäre Harnröhre gelegt wurde, erzielt werden.

- Die aus einer Manschette als Kompressionsteil, einem Verbindungsschlauch und einem Reservoir als druck-erzeugendem Teil bestehende Prothese ließ sich in toto gut implantieren.
- Das Reservoir, der Verbindungsschlauch und die Manschette waren transkutan palpabel, es ließ sich somit die Funktionstüchtigkeit der Prothese gut überprüfen.
- Die verwandten Materialien (Silicon^R für die Prothese und pyrolytischer Kohlenstoff für das Cystostoma) erfüllten die an sie gestellten Aufgaben (keine Abstoßungsreaktion, keine Fremdkörperriesenzellen in den histologischen Präparaten, volle Funktionstüchtigkeit der Prothesen auch über längere Zeit, d. h. keine Lecks, keine Abknickung der Schläuche).
- Bedingt durch Dauerkompression der bulbären Harnröhre traten erhebliche morphologische Veränderungen in den der Prothese ausgesetzten Geweben auf.
- Nach Abschwellen des postoperativen Hämatoms und Ödems wurden die Versuchstiere wieder inkontinent.

Die ursache für den letzten Punkt suchten wir in der Tatsache, daß unsere Prothese, nachdem sie implantiert war, nicht mehr mit zusätzlichem Kompressionsdruck belastet werden konnte.

Diese Arbeit sollte einen Beitrag zur Testung einer neuen alloplastischen Sphinkterprothese darstellen. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse, auch wenn sie teilweise nicht unseren Erwartungen entsprachen, gingen ein in eine von unserer Gruppe durchgeführte Versuchsreihe, in der eine modifizierte Prothese getestet wurde.

7. Literaturübersicht

1. BERRY, J.L.:
Postprostatectomy Urinary Incontinence And Some
Experiences With The Berry-Procedure.
Surg. Clin. N. Amer. 45, 1481 - 1493 (1965)
2. BISCHOFF, W.:
Operative Behandlung der Harninkontinenz nach Eingriffen an der Prostata. - Übersicht -.
Fortschr. Med. 34, 1409 - 1413 (1974)
3. BROSIG, W., K[^]ELAMI, A.:
Behandlung der Harninkontinenz und erektilen Impotenz.
Dtsch. Ärzteblatt 44, 3041 - 3046 (1975)
4. BROWN, J.S.: Experience With Kaufman 3 Procedure For Urinary Incontinence.
Urol. 2, 200 - 205 (1975)
5. BRUSKEWITZ, R.:
Treatment Of The Urinary Incontinence With The Kaufman-Silicon-Gel-Prothesis.
Internat. Symposium: Die postoperative Harninkontinenz beim Mann, Frankfurt/M., 3. Nov. 1979
6. FURLOW, W.:
The Implantable Artificial Genitourinary Sphincter In The Management Of Total Urinary Incontinence.
Mayo Clin. Proc. 51, 341 - 345 (1976)

7. HALD, T., EYSTRÖM, J., ALFINAN, G.:
 Treatment of Incontinence Ey Scott-Bradley-Timm
 Artificial Sphincter.
 Urol. Res. 3, 133 - 137 (1975)
8. HALD, T.:
 Therapie der Harninkontinenz.
 Der Urologe 3, 105 - 107 (1977)
9. HAURI, T.:
 Eine neue Operation gegen die Postprostatektomie-
 Inkontinenz.
 Urologe 16, 320 - 325 (1977)
10. HANNAPPEL, J., LUTZEYER, W.:
 Pharmakologische Behandlung der weiblichen Harn-
 inkontinenz.
 DMW 35, 1102 - 1104 (1981)
11. HERR, H.:
 Die Behandlung der Harninkontinenz mit der Teflon-
 Paste.
 Urol. Int. 32, 295 - 302 (1977)
12. HEISTER, D.L.:
 Institutiones Chirurgicae, Amstelaedami:
 Janssonio waesbergios, p 112 (1750)
13. HINMAN, F.:
 Male Incontinence: Relationship Of Physiology To
 Surgery.
 J. Urol. 11, 274 - 275 (1976)

14. KAUFMAN, J.J.:
A New Operation For Incontinence.
Surg., Gyn. a. Obst. 131, 295 (1970)

15. KAUFMAN, J.J., RAZ, S.:
Use of Protheses For Treatment Of Urinary
Incontinence And Impotence.
Amer. J. Uro. 130, 244 - 249 (1975)

16. KAUFMAN, J.J.:
Surgical Treatment of Post-Prostatectomy Inconti-
nence: Use of The Penile Crura To Compress The
Bulbous Urethra.
J. Urol. 107, 293 - 297 (1972)

17. KAUFMAN, J.J.:
Urethral Compression Operations For The Treatment
Of Post-Prostatectomy Incontinence.
J. Urol. 110, 93 - 96 (1973)

18. KAUFMAN, J.J.:
The Use of Silicone Gel Prothesis In The Treatment
of Post-Prostatectomy Incontinence.
Br. J. Surg. 64, 600 - 608 (1979)

19. KELÂMI, A., AFFELD, A.:
Entwicklung eines künstlichen Urethralen Sphinkters.
Biomed. Technik, Bd. 23, Ergänzungsband 1978

20. KELÂMI, A.:
Weitere Erfahrungen mit Inkontinenzoperationen nach
Kaufman.
Therapiewoche 27, 5214 (1977)

21. KĒLĀMI, A., AFFELD, A.:
An Artificial Sphincter For Urinary Incontinence.
Urol. Res. 19, 27 (1979)

22. KÖSTERS, S., DAS, S.P., RAZ, S., KAUFMAN, J.J.:
Die prothetische Behandlung der Harninkontinenz
unter besonderer Berücksichtigung der Prothese nach
Kaufman..
Zschr. Urol. 70, 561 - 567 (1977)

23. MADERSBACHER, H.:
Harninkontinenz - Ein Neurologisches Symptom.
Urologe B. 17, 90 - 94 (1977)

24. MAYOR, G., HAURI, D., SULMONI, S.:
Checkliste Urologie.
Thieme Verlag, 34 - 38 (1979)

25. MAYOR, G., ZINGG, E.G.:
Urologische Operationen.
Thieme Verlag, 438 - 444 (1978)

26. MELCHIOR, H.:
Harninkontinenz - Definition, Klassifikation.
Urologe 3, 85 - 89 (1977)

27. MERRILL, D.C., TEAGUE, C.T.:
A Laboratory Evaluation Of A New Hydraulic
Incontinence Device.
J. Urol. 119, 108 (1978)

28. PUIGVERT, A.:
Surgical Treatment Of Urinary Incontinence.
Urol. Int. 26, 261 - 268 (1971)

29. PETERSEN, R.A.:
Plastic Repairs Of The External Urethral Sphincter.
A New Technique For Correction Of Postoperative
Incontinence in Men.
J. Urol. 97, 1050 - 1051 (1967)

30. RIEDEL, B.; BROSIG, W., KÉLAMI, A.:
Erste Erfahrungen mit der Inkontinenzoperation nach
Kaufman 3.
Urol. 14, 121 - 126 (1975)

31. ROGGENDORF, E.:
The Biostability Of Rubbers A Polyimide Polyester.
J. Biomed. Res. 10, 123 - 143 (1976)

32. ROSEN, M.:
A Simple Artificial Implantable Sphinkter.
Br. J. Urol. 48, 675 - 680 (1976)

33. ROSEN, M.:
The Rosen Inflatable Incontinence Prosthesis.
Urol. Clin. Of North America Vol. 5, No. 2,
405 - 414 (1978)

34. ROSEN, M.:
Die Harninkontinenz-Prothese nach Rosen.
Internat. Symposium: "Die postoperative Harninkon-
tinenz des Mannes". Frankfurt/M., 3. Nov. 1975

35. SCALES, S.T.:
Discussion on Metals and Synthetic Materials In
Relation To Tissues. Tissues Reactions To Synthetic
Materials.
Proc. Roy. Soc. Med. 46, 647 (1953)

35. SCHABITER, F.:
Kunststoffimplantate zur Behandlung der neurogenen
Blasenentleerungsstörung und der Harninkontinenz.
Therapiewoche 27, 5215 - 5220 (1977)

37. SCOTT, F.B., BRADLEY, W.E., TIMM, G.W.:
Treatment of Urinary Incontinence By An Implantable
Prosthetic Urinary Sphincter.
J. Urol. 112, 76 - 80 (1974)

38. SCOTT, F.B.:
Die Behandlung der Harninkontinenz mit einem künst-
lichen Sphinkter.
Internat. Symposium: "Die postoperative Harninkon-
tinenz des Mannes". Frankfurt/M., 3. Nov. 1979

39. STEFFENS, L.:
Bisherige Erfahrungen mit dem Suspensionsband zur
Behandlung der postoperativen Post-Prostatektomie-
Inkontinenz.
Internat. Symposium: "Die postoperative Harninkon-
tinenz des Mannes". Frankfurt/M., 3. Nov. 1979

40. STROHMENGER, P., LYMBEROPOULOS, S., BURCHARDT, P.:
Die Behandlung der Harninkontinenz nach Prostatek-
tomie mit der Kompressionsprothese nach Rosen.
Aktuelle Urologie 11, 31 - 37 (1980)

41. SJENSON, J.W., LEBEAU, J.E.:
The Effect Of Implantation On the Physical Proper-
ties Of Silicon-Rubber.
J. Biomed. Mater. Res. 8, 357 - 367 (1974)

42. TANAGHO, E.A., SMITH, D.R.:
Clinical Evaluation Of A Surgical Technique For
The Correction Of Complete Urinary Incontinence.
J. Urol. 107, 462 (1972)
43. TANAGHO, E.A.:
Urethrosphincteric Reconstruction For Congenitally
Absent Urethra.
J. Urol. 116, 236 - 242 (1976)
44. TANAGHO, E.A.:
Therapie der Harninkontinenz.
Internat. Symposium: "Die postoperative Harninkon-
tinenz des Mannes". Frankfurt/M., 3. Nov. 1979
45. TIMM, G.W., BRADLEY, W.E., SCOTT, F.B.:
Experimental Evaluation Of An Implantable External-
ly Controllable Urinary Sphincter.
Invest. Urol. 42, 326 - 330 (1974)
46. TIMM, G.W., BRADLEY, W.E., FROHRIP, D.A.:
Genitourinary Prosthetics of Present And Future.
Mayo Clin. Proc. 51, 346 (1976)
47. TSCHOLL, R., LEUPPI, R., JONUTIS, A.:
Hinteres Cavernosogramm nach Inkontinenzoperationen
nach Puigvert.
Urologe 13, 183 - 187 (1974)
48. WEBER, W., JONAS, D.
Die postoperative Harninkontinenz des Mannes.
Thieme Verlag, Stuttgart, 45 - 136 (1980)

-9. LEISSBACH, L., LUND, R., GEBHARDT, M.,
BASTIAN, H.P.:

Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen ver-
schiedener Natur- und Kunststoffe nach Urineinwir-
kung in vitro.

Urologe 18, 175 - 179 (1979)

Für die freundliche Unterstützung danke ich:

Herrn Professor Dr. med. A. Kelami

Herrn Professor Dr. ing. A. Affeld

Frau Dr. med. vet. A. Kaufmann

Frau Kelami

Frau Karadzic

Frau G. Müller

Frau Neumann

Frau M. Eller

Herrn E. Assmus

Frau D. Frischholz

Herrn Arndt

8. Lebenslauf

Gegoren: 12.5.1944
in: Baguba/Irak
Eltern: Vater: Jafar Sadig
Mutter: Karima Abdul-Resul
Schulbildung: 1950-1956 Grundschule in Bagdad
1956-1962 Gymnasium in Bagdad
1962 Abitur in Bagdad
1963 Abitur in Hamdurg
Studium: 1964-1972 Universität Freiburg
1972 Staatsexamen
Medizinalassistentenzeit: Oktober 1972-Januar 1973
Chirurgie im Kreiskrankenhaus
Rastatt (Chefarzt: Dr. Schüler)
Februar-Mai 1973
Innere Medizin im Kreiskran-
haus Annweiler (Chefarzt:
Dr. Ohm
Juni- August 1973
Universitätskinderklinik in
Freiburg
Assistentenzeit: Oktober 1973- Februar 1975
in der inneren Abteilung des
Elisabeth- Krankenhauses in
Berlin (Chefarzt: Dr. Schulz)
September 1975 - September
1977 Lungenabteilung des
Krankenhauses Spandau-Süd
Niederlassung: Seit Oktober 1977 niederge-
lassener praktischer Arzt in
Britz

